

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 23 144 A 1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 04 B 7/00  
H 04 B 1/38  
H 04 L 29/00  
H 04 N 1/00

21 Aktenzeichen: P 43 23 144.6  
22 Anmeldetag: 10. 7. 93  
43 Offenlegungstag: 19. 1. 95

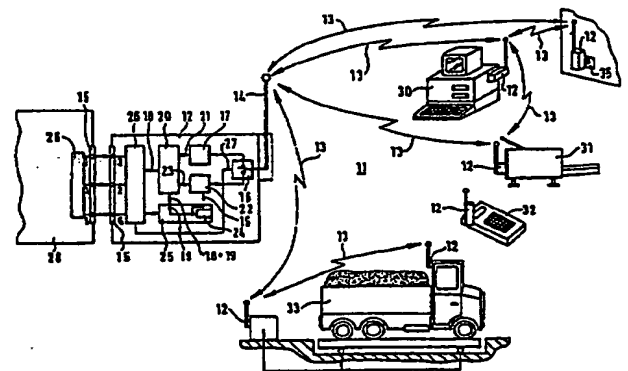
71 Anmelder:  
Diehl GmbH & Co, 90478 Nürnberg, DE

72 Erfinder:  
Pappert, Gunnar, Dipl.-Ing., 90552 Röthenbach, DE;  
Gebhart, Roland, Dipl.-Ing., 90562 Heroldsberg, DE;  
Plasberg, Georg, Dr., 90562 Kalchreuth, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Drahtloses Informationsübertragungssystem

57 Ein sehr kompaktes und problemlos einsetzbares drahtloses Informationsübertragungssystem nach Art eines betriebsinternen Datenfunkes (Funk-LAN) weist jeweils unmittelbar an kleingehäusigen Funkmodulen (12) eine steckbare genormte serielle Schnittstelle (15) zur Übernahme bzw. Übergabe von Daten (18) sowie eine Stabantenne (14) zum Abstrahlen bzw. Aufnehmen der funkgerecht codierten Daten (18) im UKW-Frequenzbereich auf, so daß auch bei der Ausbreitung durch Gebäude keine empfangsstörenden, auf Reflexerscheinungen zurückgehenden Phasenverschiebungen auftreten. Zusätzlich zu den übermittelten Daten (18) wird eine Kennung (19) abgestrahlt, um nur bestimmte der erreichbaren Module (12) auf Empfang zu schalten. Die Module (12) können unmittelbar an die extern zugänglichen seriellen Schnittstellen (15) von Computern (28, 30) oder Peripheriegeräten (32) angesteckt und betrieben werden. Das Interface (26) im Modul (12) kann aber auch für Umsetzen der Information in ein Telefax-Protokoll ausgelegt sein, um dieses Modul (12) unmittelbar auf eine Telefax-Dose (35) gesteckt zu betreiben.



DE 43 23 144 A 1

DE 43 23 144 A 1

Die Erfindung betrifft ein drahtloses Informationsübertragungssystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die grundsätzlichen Anforderungen an ein solches System sind erörtert in dem Beitrag "Funknetze im industriellen Umfeld" von W. Franz in atp Heft 2/1993, Seiten 65 f. Danach weisen die dort so bezeichneten Funk-LANs vor allem Vorteile in örtlichen Netzen beschränkter Ausdehnung auf, in denen aufgrund der Umgebungsbedingungen die Verkabelung schwierig realisierbar ist bzw. in denen mit häufiger Umkonfigurierung gerechnet werden muß. Wegen der in der Praxis gegebenen Betriebsbeschränkungen bei Infrarot-Übertragungsstrecken werden in jenem Beitrag praktisch einsetzbare Produkte mit einer Übertragungsfrequenz im Gigahertz-Bereich angekündigt. Ein entsprechendes System, aufgebaut als PC-Steckkarte, bietet unterdessen die Deutsche Aerospace unter der Bezeichnung "MeshNet 2" an. Die Antenne ist dort über ein Kabel an den PC angeschlossen. Die Sendefrequenz liegt bei 2,4 GHz, was wegen der eingeschränkten Ausbreitungsbedingungen in Räumen eine Informationsübermittlung über verteilte Relaisstellen bedingt. Das entspricht insoweit der Wirkungsweise des betriebsinternen Datenfunksystems "Altair" von Motorola (Blick durch die Wirtschaft, 03.02.1993), das mit 18 GHz sendet. Nachteilig bei solchen Mikrowellen-Übertragungssystemen ist aber stets, daß Reflexionserscheinungen in Gebäuden leicht zu phasenverschobenen Übertragungswegen und damit zu Signalauslöschungen führen können. Um diesen Nachteil zu überwinden, ist beim System "Altair" der hohe Aufwand einer Vielzahl von untereinander zu verkabelnden Sendern mit jeweils einer Vielzahl von unterschiedlich ausgerichteten Antennen in den einzelnen Räumen vorgesehen. Es wird dann ständig durchgeprüft, über welchen der Sender und über welche seiner Antennenkombinationen momentan optimale Übertragungsverhältnisse zu einem bestimmten Empfänger vorliegen. Dabei fragt dieser Sender ständig seine Empfangsumgebung ab, um sicherzustellen, daß kein unbefugter Empfänger sich aufschaltet, wofür eine Identifizierungsinformation von allen Empfängern an die Sender übermittelt wird. Das bedeutet zusätzlichen apparativen und Datenübertragungs-Aufwand und schränkt somit die Leistungsfähigkeit des Systems trotz größeren Hardware-Einsatzes entscheidend ein.

Demgegenüber liegt vorliegender Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein preiswerter erstellbares und flexibler einsetzbares Funk-Informationsübertragungssystem zu schaffen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen durch die Auslegung nach dem Patentanspruch 1 gelöst.

Nach dieser Lösung ist ein kleines Funkmodul unmittelbar mit einer kleinen Stabantenne ausgestattet und über einen Stecker unmittelbar an eine genormte serielle Schnittstelle anschließbar, wie sie an jedem PC von außen zugänglich ist. Dieses Modul enthält alle Komponenten zum funkgerechten Codieren und Senden sowie Empfangen und Decodieren von Datenpaketen einschließlich eines Sende-Empfangs-Antennen-Umschalters, der aus dem Interface für die Schnittstelle gesteuert wird. Das Interface ist gegebenenfalls auch für die Normanpassung zum unmittelbaren Anstecken an eine Telekom-Faxdose ausgelegt. Der Sender arbeitet im UKW-Bereich und damit in einem Frequenzbereich, der vergleichsweise wenig durch Gebäudeteile abgeschat-

tet wird und insbesondere nicht nennenswerte Reflexionseigenschaften mit der störenden Folge phasenverschobener Empfangskomponenten aufweist, weil Frequenzen dieser Größenordnung gewöhnliche Wände und Decken noch recht gut durchdringen. Der Empfänger ist zur Schonung der eingebauten Energiequelle normalerweise abgeschaltet; er schaltet nur und erst ein, wenn gerade er von einem Sender durch Übermittlung einer Kennung als Adressat zur Entgegennahme eines Funk-Datenpaketes angesprochen wird.

Ein solches Funkmodul läßt sich in der Größenordnung einer größeren Streichholzschachtel realisieren. Er wird einfach an die miteinander kommunizierenden Geräte (Host-PC, User-PC, Peripherie-Gerät, stationäre oder mobile Datenquelle) angesteckt und ermöglicht damit sofort, je nach den Übertragungsgegebenheiten über mehrere hundert Meter hinweg, eine zuverlässige Datenübertragung im gebührenfrei nutzbaren Band des nicht-öffentlichen mobilen Funkbetriebes.

Die erwähnte Empfängereinschaltung durch die zugeordnete Kennung in der Funkinformation von einem für diese Informationsübertragung vorgesehenen Sender hat auch unabhängig vom Betriebsdatenfunk erfindungsmäßige Bedeutung, so etwa im Bereich der drahtlosen oder über das Haus-Stromnetz gekoppelten Sprechanlagen (wie Wechselsprechanlagen und Baby-Überwachungseinrichtungen), bei denen in der Praxis häufig ein Empfänger einen gar nicht zugeordneten aber aufgrund räumlicher oder elektrischer Nähe einstreudenden anderen Sender empfängt. Wenn dagegen der Empfänger für Reaktion nur auf eine vorgegebene Sender-Kennung ausgelegt ist, ist die lästige Störung überwunden, die in der Praxis häufig darauf beruht, daß ein Lautsprecher eine gar nicht interessierende, fremde Nachricht abstrahlt.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der nachgehefteten Zusammenfassung, aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche stark abstrahiert und nicht maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungs- und Anwendungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt symbolisch den Aufbau und Einsatz eines erfindungsgemäß ausgelegten LAN-Funkdatennetzes.

Das skizzierte Datennetz 11 wird über Funkmodule 12 für bidirektionale Datenübertragungs-Funkverbindungen 13 betrieben. Die Funkmodule 12 sind jedes unmittelbar mit einer Sende-Empfangs-Antenne 14 und mit einer genormten seriellen Stecker-Schnittstelle 15 (vorzugsweise RS 232; oder TTL 485) ausgestattet. Jedes Funkmodul 12 enthält vor einem Sende-Empfangs-Antennenumschalter 16 einen UKW-Sender sehr beschränkter Sendeleistung (um 25 Milliwatt), der mit einer Bandbreite von etwa einem Megahertz im 15M-Band (433—434 MHz) arbeitet, also im postgebühren-freien Frequenzbereich des nicht-öffentlichen mobilen Sprechfunk- und Fernwirkverkehrs. Mit dieser Auslegung lassen sich bidirektionale Übertragungsraten bis zu knapp 20 kBaud erzielen, wenn auf ein Kanalaraster verzichtet wird, was für den Anwendungsfall eines Datennetzes 11 ohne weiteres möglich ist. Mit einem quarzstabilisierten Sender 17 ist eine Freifeldentfernung in der Größenordnung von 1 km zwischen zwei Funkmodulen 12 dieser Ausstattung überbrückbar, in einer preisgünstigeren Auslegung mit einem Oberflä-

chenwellen-Filter immerhin etwa die Hälfte dieser Distanz. Entscheidend ist, daß die vergleichsweise niedrige Sende-Frequenz bei der Ausbreitung in Gebäuden relativ wenig gedämpft und gespiegelt wird, so daß je nach den Baumaterialien eine Raum- oder Etagenüberbrückung bis in die Größenordnung von 250 Metern realisierbar ist.

Die modulierte Sendefrequenz beinhaltet als Information den Datenstrom 18 und eine Kennung 19, die über eine Codierstufe 20 als Modulationsinformation 21 auf den Sender 17 bzw. vom Empfänger 22 als demodulierte Information 23 zur Decodierung auf eine Decodierstufe 20 übermittelt werden. Die Kennung 19 wird von einem Kennungsgeber 24 geliefert, der Bestandteil eines Zwischenspeichers 25 sein kann. Die serielle Informationsübertragung an die Schnittstelle 15 erfolgt über ein Interface 26 zur Aufnahme von auszusendenden Informationen über den Norm-Anschluß 3 und zur Abgabe von empfangenen Informationen über den Norm-Anschluß 2; außerdem liefert das Interface 26 im Funkmodul 12 eine Umschaltinformation 27 an den Antennenumschalter 16, um die Antenne 14 bei Eingang einer abzusetzenden Information so lange vom Empfänger 22 fort auf den Sender 17 umzuschalten.

Das Gerät, etwa einer Host-Server-PC 28, an das das Funkmodul 12 mit seiner direkt angebauten Antenne 14 über die Steck-Schnittstelle 15 adaptiert ist, verfügt an seiner Schnittstelle 15 ebenfalls über ein Interface 26. Die Interfaces 26-26 steuern die wechselseitige Datenübernahme über den genormten Anschluß Nr. 6.

Gleiche Funkmodule 12 befinden sich etwa an einer Telekom-Telefax-Steckdose 29, an einem User-PC 30, an einem für multiplen Zugriff zentral aufgestellten Drucker 31, an einem manuellen Peripheriegerät 32, an einem Fahrzeug 33 und an einer stationären Datenerfassungsstation 34. Lediglich der direkte Anschluß an eine Telekom-Fax-Steckdose 35 bedarf eines speziell angepaßten Interface zum Umsetzen des (ausgehenden oder eingehenden) Datenstromes unter Berücksichtigung des standardisierten Telefax-Protokolles.

Die Kennung 19 stellt zweckmäßigerweise eine Sender-Identifikation dar. Um zu vermeiden, daß ein Funkmodul 12 über seinen Empfänger 22 Daten verarbeitet, die hier gar nicht benötigt werden, wird die demodulierte Empfangsinformation 23 nur dann zum Decodieren durchgeschaltet, wenn die empfangene Information in Zusammenhang mit dem Datensatz auch eine zugeordnete Kennung 19 führt. Durch die Senderidentifikation wird also eine Empfangsinformation nur dann weiterverarbeitet, wenn der vorgegebene "richtige" Sender 17 den aktuell aufnehmbaren Datenstrom liefert.

#### Patentansprüche

1. Drahtloses Informationsübertragungssystem, gekennzeichnet durch mit Sender (17), Empfänger (22) und unmittelbar angeschlossener Antenne (14) ausgestattete Funkmodule (12), die eine unmittelbar steckbare genormte serielle Schnittstelle (15) zum externen Anschluß an einen PC (28, 30), an ein Peripheriegerät (32) und/oder an eine stationäre oder mobile Datenerfassungsstation (34) enthalten.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Funkmodule (12) mit Interfaces (26) zum direkten Anstecken an Telefax-Dosen (35) ausgestattet sind.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkmodule (12) über ihre serielle

Schnittstelle (15) aufgenommene Daten nach funktgerechter Codierung in Kombination mit einer Kennung (19) zum Ansprechen der Empfänger (22) in bestimmten anderen Funkmodulen (12) im UKW-Frequenzbereich abstrahlen.

4. System insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit anderen Informationen drahtlos oder über Draht übermittelte Kennungen (19) die Empfänger (22) nur vorbestimmter Module (12) für die Demodulation der Information einschalten.

5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (17) eine Sprech- oder Abhörstelle und der Empfänger (22) der gezielt angesprochene Lautsprecher für die übermittelte Sprachinformation ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

